تأثیر کودهای مختلف نیتروژن بر نیتروژن آلی محلول (DON) و نیتروژن معدنی محلول (DIN) دو خاک آلفی سول شمال ایران

منا مصدقی[۱]*، امیرلکزیان[۲]، غلامحسین حق نیا[۳]، امیر فتوت[۴]، اکرم حلاج نیا[۵]

[۱]دانشجوی ارشد خاکشناسی دانشگاه فردوسی مشهد، [۲]دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد، [۳]استاد دانشگاه فردوسی مشهد، [۴]استادیار دانشگاه فردوسی مشهد، [۵]دانشجوی دکتری دانشگاه تبریز

مقدمه

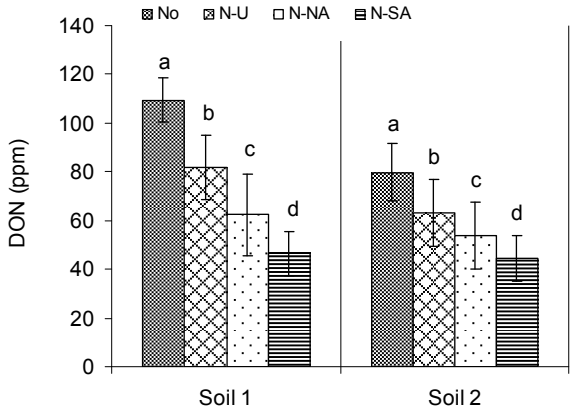
مطالعات مختلفی نشان می‌دهند که عمده هدر رفت نیتروژن از خاک از طریق جریان‌های DON می‌باشد (پراکیس و هدین، ۲۰۰۲ و اویارزون و همکاران، ۲۰۰۴). علاوه بر نقشی که DON در آبشوئی نیتروژن در اکوسیستم‌های جنگلی دارد، به عنوان منبع مهم تأمین نیتروژن نیز در بسیاری از اکوسیستم‌های آبی و خاکی در نظر گرفته می‌شود (جونز و همکاران، ۲۰۰۴). عملیات مدیریتی خاک همانند کوددهی یکی از عواملی است که می‌تواند تأثیر زیادی بر کمیت، کیفیت و تحرک DON و DIN داشته باشد. است. به طور کلی نتیجه گیری واضحی تا به امروز در مورد تأثیر افزایش کودهای نیتروژن بر روی غلظت و حرکت DON حاصل نشده و علی رغم مطالعات مختلف در زمینه شکل‌های معدنی نیتروژن مطالعات پیرامون شکل‌های آلی نیتروژن خاک اندک است. از طرف دیگر تاکنون مطالعه‌ای در زمینه مقایسه تأثیر کودهای مختلف نیتروژن بر غلظت DON انجام نشده است. در کشور ما نیز گزارشات علمی پیرامون DON خاک و عوامل مؤثر بر کمیت و کیفیت آن ارائه نشده است. بنابراین مسئله مورد نظر در این تحقیق بررسی و مقایسه تأثیر کودهای مختلف نیتروژن بر کمیت DON در دو خاک آلفی سول منطقه شمال بود. همچنین به دلیل ارتباط نزدیک DON و DIN، اهمیت شکل‌های معدنی نیتروژن از دیدگاه تغذیه گیاهی و اهمیت تحرک نیترات در خاکها از دیدگاه آلودگی آبهای زیر زمینی بررسی تغییرات DIN و اجزای آن (نیترات و نیتریت، آمونیوم) پس از کوددهی با کودهای مختلف نیتروژن نیز از اهداف دیگر این پژوهش بوده است.

مواد و روشها

دو نمونه خاک آلفی‌سول از منطقه گیلان انتخاب و نمونه‌برداری از عمق شخم (۳۰ – ۰) هر دو خاک انجام شد. به‌منظور مطالعه تأثیر نوع خاک و سه نوع کود نیتروژن بر روی DON و اجزای DIN ((NO_3+NO_2) و NH_4)، آزمایشی با آرایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه نوع کود نیتروژن (۴۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منابع اوره (N-U)، نیترات آمونیوم (N-NA) و سولفات آمونیوم (N-SA) به همراه شاهد) و در شش زمان (۰، ۷، ۱۴، ۲۸، ۴۲ و ۶۰ روز) با سه تکرار و در دو خاک مختلف (خاک شماره ۱ (S1) و خاک شماره ۲ (S2)) به صورت مجزا طراحی و انجام شد. بدین ترتیب با توجه به حذفی بودن این آزمایش جمعاً ۱۴۴ واحد آزمایشی تهیه گردید و تغییرات DON،((NO_3+NO_2) و NH_4 در یک دوره زمانی ۶۰ روزه بررسی گردید. پس از عصاره‌گیری از تیمارهای آزمایش, میزان TDN عصاره‌ها به روش کابرا و بیر (۱۹۹۳) و با استفاده از دستگاه کجلدال اندازه‌گیری گردید. میزان DIN و آمونیوم در عصاره‌ها نیز با استفاده از دستگاه کجلدال اندازه گیری شدند. با کسر نمودن مقادیر آمونیوم محلول از DIN، مقادیر نیتریت و نیترات عصاره‌ها محاسبه شد و با کسر نمودن مقادیر DIN از TDN مقادیر DON در عصاره‌ها محاسبه شد (جونز و همکاران، ۲۰۰۴). همزمان با نمونه‌برداری از تیمارهای اصلی, pH نمونه‌ها (نسبت ۱:۲/۵ خاک به آب) و نیز میزان تنفس میکروبی (روش شیشه‌های بسته) اندازه‌گیری گردید. نتایج حاصل از این پژوهش با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC آنالیز و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که کاربرد کودهای نیتروژن باعث کاهش غلظت (DON) در خاکهای مورد مطالعه گردید (شکل ۱)، اما میزان (نیترات+نیتریت) و آمونیوم در محلول خاک افزایش پیدا کرد. از این لحاظ در بین کودهای نیتروژن کود سولفات آمونیوم به دلیل کاهش pH بیشترین تأثیر را در کاهش غلظت DON داشته است. در هر دو خاک مورد مطالعه میزان (نیترات+نیتریت) با گذشت زمان روند افزایشی داشته اما (DON) و آمونیوم روند کاهشی را نشان دادند. نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که در هر دو خاک در ابتدای آزمایش (DON) غالبترین شکل نیتروژن محلول بوده و بر عکس در انتهای آزمایش (نیترات+نیتریت) بخش عمده نیتروژن کل محلول (TDN) را به خود اختصاص می‌دهند. وجود همبستگی مثبت آماری بین تغییرات pH و تنفس میکروبی خاک و تغییرات مربوط به DON این احتمال را مطرح می‌کند که تغییرات DON پس از کاربرد کودهای نیتروژن مخصوصاً در خاک ۱ تا اندازه‌ای زیرتأثیر تغییرات pH و فعالیت‌های میکروبی خاک بوده است.



شکل ۱: مقایسه میانگین (DON) در دو خاک آلفی سول زیر تأثیر چهار نوع کود نیتروژن بدون نیتروژن (No)، اوره (N-U)، نیترات آمونیوم (N-NA) و سولفات آمونیوم (N-SA) «دو خاک به صورت مجزا آنالیز آماری شده است.»

منابع

[1] Cabrera, M.L., and Beare, M.H. 1993. Alkaline persulfate oxidation for determining total nitrogen in microbial biomass extracts. Soil Sci. Soc. Am. J, 57: 1007-1012.

[2] Jones, D.L., Shannon, D., Murphy, D.V., and Farrar, J. 2004. Role of dissolved organic nitrogen (DON) in soil N cycling in grassland soils. Soil Biol. Biochem, 36: 749-756.

[3] Oyarzu´n, C.E., Godoy, R., de Schrijver, A., Staelens, J., and Lust, N. 2004. Water chemistry and nutrient budgets in an undisturbed evergreen rainforest of southern Chile. .Biogeochemistry, 71: 107–123

[4] Perakis, S.S., and Hedin, L.O. 2002. Nitrogen loss from unpolluted South American .forests mainly via dissolved organic compounds. Nature, 415: 416–419